

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1998/99

Februari 1999

CPP303/CSA402 - Teori Automata & Bahasa Formal

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **EMPAT** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab **SEMUA** soalan di dalam Bahasa Malaysia.
 - Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.
-

1. (a) Diberikan $A = \{ab, c\}$ dan $B = \{c, ca\}$ adalah dua bahasa dari $\{a, b, c\}^*$, nilaikan:

(i) $A \cup B$

(ii) AB

(iii) BA

(iv) $A^2 \cup B^2$

(20/100)

(b) Tentukan nilai kebenaran ungkapan-ungkapan berikut:

(i) $\{w \in A^* : \exists u \in AA \cdot w = uu^R\} = \{w \in A^* : \exists u \in A^* \cdot www = uu\}$
dengan $A = \{a, b\}$

(ii) $b^2a^2bcd \in a^*b^*a^*b^*(a(cd)^*b)^*$

(iii) $(b^*a^*) \cup (a^*b^*) = a^* \cap b^*$

(iv) $(a^*b^*c^*) \cap (b^2c^2) = \{\}$

(30/100)

(c) Diberikan $B = \{0, 1\}$ dan $C = \{d \in B^* : d \text{ bermula dengan } 10 \text{ atau berakhir dengan } 01 \text{ tetapi bukan kedua-duanya dan ia mengandungi tidak lebih dari tiga } 1\}$.

(i) Dapatkan $|C|$.

(ii) Berikan suatu ungkapan nalar yang mewakili C .

(iii) Berikan suatu automata keadaan terhingga yang mewakili C .

(50/100)

2. Diberikan $M = (K, \Sigma, \Omega, S, F)$ merupakan suatu automata keadaan terhingga (FSA) dengan

$$K = \{A, B, C, D\}$$

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$S = A$$

$$F = \{B\}$$

dan Ω adalah merupakan suatu hubungan $(K \times \Sigma) \times K$ seperti yang diberikan oleh jadual berikut:

...3/-

q	∂	$\Omega(q, \partial)$
A	a	B
A	e	B
A	b	D
A	e	C
B	b	B
B	a	D
C	a	A
C	b	D
C	b	C
D	a	D
D	b	B

- (a) Lakarkan gambarajah keadaan (state diagram) bagi M.

(15/100)

- (b) Berikan tiga terbitan yang berbeza berasaskan hubungan \vdash_M yang boleh menunjukkan $aaabbb \in L(M)$.

(25/100)

- (c) Jelaskan sama ada M merupakan suatu FSA yang tak berketentuan (nondeterministic). Jika ya, berikan suatu FSA berketentuan (deterministic) yang setara dengan M.

(60/100)

3. (a) Diberikan $L = \{a^i b^j c^k : 0 \leq i, 0 \leq j, 0 \leq k \text{ dan } i = j\}$. Adakah L merupakan suatu bahasa bebas konteks? Jika ya, tuliskan suatu nahu bebas konteks yang mewakili L. Jika tidak, tunjukkan jawapan anda dengan menggunakan "pumping theorem"

(30/100)

- (b) Diberikan nahu bebas konteks $G = (V, \Sigma, R, S)$ dengan

$K = \{S, NP, VP, PP, I, \text{saw}, a, \text{man}, \text{with}, \text{telescope}\}$

$\Sigma = \{I, \text{saw}, a, \text{man}, \text{with}, \text{telescope}\}$

dan R mengandungi petua-petua berikut:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| (1) $S \rightarrow NP VP$ | (6) $NP \rightarrow a NP$ |
| (2) $S \rightarrow S PP$ | (7) $NP \rightarrow NP PP$ |
| (3) $NP \rightarrow I$ | (8) $PP \rightarrow \text{with } NP$ |
| (4) $NP \rightarrow \text{man}$ | (9) $VP \rightarrow \text{saw } NP$ |
| (5) $NP \rightarrow \text{telescope}$ | |

...4/-

- (i) Tunjukkan bahawa $I \text{ saw a man with a telescope} \in L(G)$ dengan menggunakan pohon terbitan. (15/100)
- (ii) Tunjukkan nahu G adalah taksa (ambiguous) dengan berasaskan pohon terbitan. (15/100)
- (iii) Janakan jadual penghuraian (parsing) untuk LR(1) bagi nahu G di atas. Cadangkan suatu hubungan keutamaan (precedence relation) yang boleh memastikan G tidak taksa (unambiguous). (40/100)

4. Diberikan nahu bebas konteks $G = (V, \Sigma, R, S)$ dengan

$$K = \{S, N, V, P, n, a, p, v\}$$

$$\Sigma = \{n, a, p, v\}$$

dan R mengandungi petua-petua berikut:

- (1) $S \rightarrow N V$
- (2) $N \rightarrow n$
- (3) $N \rightarrow a N$
- (4) $P \rightarrow p N$
- (5) $V \rightarrow v$
- (6) $V \rightarrow v N$
- (7) $V \rightarrow v P$

- (a) Janakan suatu automata tolak ke bawah (pushdown automata) M yang menerima bahasa $L(G)$. Seterusnya tunjukkan bahawa $anvpn \in L(M)$ berasaskan hubungan \vdash_M . (50/100)
- (b) Tukarkan nahu bebas konteks G ke satu nahu bebas konteks yang setara dalam bentuk normal *Chomsky*. Gunakan algoritma pemrograman dinamik untuk menentukan $anvpn \in L(G)$. (50/100)